

PAT-NO: JP411039626A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11039626 A

TITLE: SUSPENSION FOR DISK DEVICE

PUBN-DATE: February 12, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UOZUMI, KOJI

SOGA, JUN

TAKADERA, ICHIRO

OGAWARA, OSAMU

KURANARI, EIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NHK SPRING CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09186649

APPL-DATE: July 11, 1997

INT-CL (IPC): G11B005/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a suspension for disk device capable of avoiding the deformation of a wiring part from reaching a flexure.

SOLUTION: This suspension 10 is provided with a load beam 11 and the flexure 12 supported by the load beam 11. A tang 20 and one pair of outrigger part 21 positioning at both sides of the tang part 20 are provided in the flexure 12. A slider is supported by the tang part 20. A wiring part 40 is provided in the flexure 12. The wiring part 40 includes an insulating resin layer and a conductive layer having a prescribed pattern, formed on the flexure 12. Intermediate flexible parts 40a are provided in areas along the outrigger parts 21 of the wiring part 40. The intermediate flexible part 40a are separated from the tang part 20 and the outrigger parts 21 and are made to be in suspended states in the gaps 27 between the tang part 20 and the outrigger parts 21.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-39626

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 1 1 B 5/60

識別記号

F I

G 1 1 B 5/60

P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-186649

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月11日

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72) 発明者 魚住 幸司

神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056番地

日本発条株式会社内

(72) 発明者 曾我 潤

神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056番地

日本発条株式会社内

(72) 発明者 高寺 一郎

神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056番地

日本発条株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 5 名)

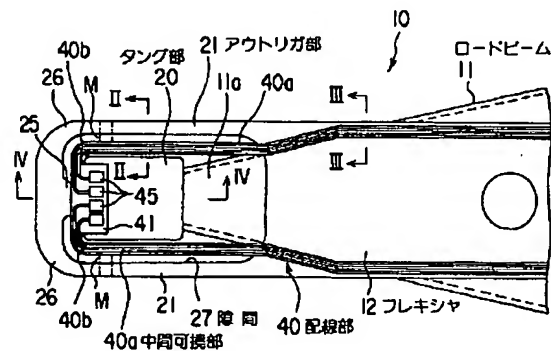
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク装置用サスペンション

(57) 【要約】

【課題】 配線部の変形がフレキシャに及ぶことを回避できるようなディスク装置用サスペンションを提供する。

【解決手段】 サスペンション10は、ロードビーム11と、このロードビーム11によって支持されたフレキシャ12とを備えている。フレキシャ12にはタング部20と、タング部20の両側に位置する一対のアウトリガ部21が形成されている。タング部20にスライダが支持される。フレキシャ12に配線部40を設けている。配線部40はフレキシャ12上に形成された絶縁樹脂層と、所定の薄膜パターンの導体層とを含んでいる。配線部40のアウトリガ部21に沿う領域に中間可撓部40aが設けられている。中間可撓部40aは、タング部20およびアウトリガ部21から分離されかつタング部20とアウトリガ部21との間の隙間27において宙吊り状態となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】アウトリガ部の内側にタング部を有しこのタング部にスライダが固定されるフレキシャと、上記フレキシャを支持するロードビームと、上記フレキシャに形成された樹脂層およびこの樹脂層によって覆われた薄膜パターンの導体層を含みこの導体層の一端側に上記スライダの端子に電気的に接続される端子部を設けた配線部とを具備し、上記配線部の上記アウトリガ部に沿う領域に、上記タング部およびアウトリガ部から分離された宙吊り状態の中間可撓部を設けたことを特徴とするディスク装置用サスペンション。

【請求項2】上記中間可撓部が上記アウトリガ部と上記タング部との間の隙間に沿ってアウトリガ部の内側に配されていることを特徴とする請求項1記載のディスク装置用サスペンション。

【請求項3】上記配線部の上記端子部の近傍に、上記導体層が上記端子部側を向くように方向を変えたコーナー部を形成し、このコーナー部も上記タング部とアウトリガ部との間の上記隙間に配したことを特徴とする請求項2記載のディスク装置用サスペンション。

【請求項4】上記中間可撓部の一部に、湾曲した形状の湾曲部を形成したことを特徴とする請求項2または3記載のディスク装置用サスペンション。

【請求項5】上記配線部の導体層がメッキ銅からなることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のディスク装置用サスペンション。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばパーソナルコンピュータ等の情報処理装置に内蔵されるディスク装置のスライダを支持するためのサスペンションに係り、特に配線部等の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置や光磁気ディスク装置のヘッド部においては、高速で回転するディスク上をスライダが僅かに浮上した状態となり、スライダに内蔵されたトランスジューサを介してディスクに対するデータの記録や再生を行うようにしている。このためスライダは、サスペンションによってディスクから浮上可能な状態に支持されている。

【0003】この種のサスペンションとして、例えば特開平5-282642号公報に記載されているように、ロードビームに設けたジンバル（フレキシャとも呼ぶ）にスライダを固定するものが公知である。図8に示す公知のサスペンション1は、ロードビーム2の先端部に極薄い金属板からなるフレキシャ3を固定し、フレキシャ3に形成したタング部4によってスライダ5を支持するようにしている。

【0004】タング部4の両側はアウトリガ部6となっ

ている。タング部4はアウトリガ部6に対して2〜3°以下の僅かなピッチ角で傾斜している。スライダ5の端子7は配線部8に接続される。配線部8はフレキシャ3に設けられており、配線部8の他端側に図示しない外部リード線が接続される。

【0005】上記配線部8は、一般的にはフレキシャ3を構成する金属層の上にポリイミド等の合成樹脂からなる絶縁層を成膜し、さらにその上に銅などからなる導体層を形成し、導体層の上に必要に応じてポリイミド等の合成樹脂からなる保護層を成膜している。上記導体層は公知の成膜技術とエッチング等の食刻によってパターンニングされる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記絶縁層あるいは保護層に用いるポリイミドなどの合成樹脂は、温度変化や吸湿あるいは脱湿などによって膨張あるいは収縮を伴って変形するが、アウトリガ部のように薄く剛性が小さい金属層に上記配線部が固定的に設けられている場合、配線部が変形するとアウトリガ部等も変形してしまうことがある。タング部に固定されているスライダは、その固定姿勢によってディスクからの浮上特性が大きく左右されるため、上記のようにフレキシャが変形するとスライダの固定姿勢も変化し、所望の浮上特性を得ることができなくなる。

【0007】また、タング部に角度（ピッチ角）をもたせるために曲げ加工をする場合、加工によって配線部に引張り応力やねじれの応力が発生する。この応力は、加工された形状を元に戻そうとする力として働くため、配線部の剛性はタング部を精度良く曲げ加工する上で障害となっている。特に、配線部の導体層に圧延銅のように比較的剛性が高い金属が使われた場合に上記の問題が一層顕著に現れる。

【0008】従って本発明の目的は、配線部の変形がフレキシャ等に及ぶことを防止ないし軽減でき、かつ、タング部等の曲げ加工も高精度に行うことができるようなディスク装置用サスペンションを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を果たすための本発明のサスペンションは、請求項1に記載したように、アウトリガ部の内側にタング部を有しこのタング部にスライダを固定するフレキシャと、上記フレキシャを支持するロードビームと、上記フレキシャに形成された樹脂層およびこの樹脂層によって覆われた薄膜パターンの導体層を含みこの導体層の一端側に上記スライダの端子に電気的に接続される端子部を設けた配線部とを具備し、上記配線部の上記アウトリガ部に沿う領域に、上記タング部およびアウトリガ部から分離された宙吊り状態の中間可撓部を設けている。

【0010】好ましくは請求項2に記載したように、中間可撓部をアウトリガ部とタング部との間の隙間に沿っ

てアウトリガ部の内側に配設し、このサスペンションを扱う際に中間可撓部に手などが触れにくくすれば、配線部の損傷などを防ぐ上で有効となる。さらに好ましくは、請求項3に記載したように配線部の先端側にコーナ一部を形成し、このコーナ部もタング部とアウトリガ部との間の隙間に配して配線部を更に挟みやすくすることも有効である。

【0011】また請求項4に記載したように、中間可撓部の一部に湾曲部を形成することにより、中間可撓部の剛性を更に下げることが有効である。あるいは請求項5に記載したように、配線部の導体層に圧延銅よりも剛性の低いメッキ銅を用いることによって、配線部自体の剛性をさらに下げてもよい。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態について、図1～図6に示すハードディスクドライブ装置(HDD)用のサスペンション10を参照して説明する。図5と図6に示すサスペンション10の一例は、ステンレス鋼などの精密な薄板ばねからなるロードビーム11と、ロードビーム11に固定された極薄い板ばねからなるフレキシャ(flexure)12とを含んでいる。フレキシャ12は例えば18 $\mu$ m～30 $\mu$ m前後のばね性のある薄いステンレス鋼板からなり、レーザ溶接等によってロードビーム11に固定されることによって、ロードビーム11に支持されている。

【0013】ロードビーム11の基部にベースプレート15が設けられており、ベースプレート15を介してロードビーム11がキャリッジ(図示せず)に固定されるようになっている。キャリッジは周知のポジショニング用モータ(図示せず)によって駆動され、フレキシャ12の先端側がハードディスク等の記録媒体の所望トラックまで移動できるようになっている。

【0014】図5に示すようにフレキシャ12はロードビーム11の軸線方向(長手方向)に延びており、その先端部分に舌状のタング部20と、タング部20の左右両側にフレキシャ12の長手方向に延びる一対のアウトリガ部21とが形成されている。

【0015】図6に示すようにタング部20の前端25は、フレキシャ12の幅方向に延びる連設部26を介してアウトリガ部21の前端に連なっている。すなわちタング部20の周りには、エッチング等によって前端25を残して食刻された平面視でコ字形をなす隙間27が形成されている。この隙間27はタング部20とアウトリガ部21との間、およびタング部20と連設部26との間に存在している。

【0016】タング部20は、図4に示すように例えば2～3°以下のピッチ角 $\theta$ で傾斜するように曲げ加工されている。タング部20の裏面はロードビーム11の先端部11aに設けた凸部30に当接している。タング部20にスライダ31(図6に示す)が固定される。スラ

イダ31には、磁電変換素子としてのトランスジューサ(図示せず)が設けられている。

【0017】上記フレキシャ12に配線部40が設けられている。この配線部40は、図3等のようにフレキシャ12を構成している金属層の表面に形成された厚さ3～20 $\mu$ m程度のポリイミド等の電気絶縁性の合成樹脂からなる絶縁樹脂層41と、この絶縁樹脂層41の上に形成された所定の薄膜パターンの導体層42と、導体層42を覆うポリイミド等の合成樹脂からなる厚さ1～5 $\mu$ m程度の保護樹脂層43などを含んでいる。

【0018】導体層42は、剛性が圧延銅(Cu-Ni-Si-Mg等からなる合金)よりも小さいメッキ銅(ほぼ純粋な銅)からなり、その厚さは3～18 $\mu$ m程度である。この導体層42はメッキ等の成膜プロセスとエッチングプロセスなどを経て、所定形状にパターニングされている。なお、導体層42の少なくとも一部を、必要に応じてニッケルあるいは金などで被覆することもある。

【0019】図1に示すように配線部40の一端側に第一の端子部45が設けられている。この端子部45は、タング部20の前寄り部分において絶縁樹脂層41上に導体層42と一体に形成され、スライダ31の端子46に電気的に接続される。

【0020】図5に示すように配線部40の他端側はフレキシャ12の長手方向に延在し、ベースプレート15の近傍に第二の端子部47が設けられている。第二の端子部50は、ベースプレート15の近傍において絶縁樹脂層41の表面に導体層42と一体に形成されている。この端子部47に図示しない外部リード線が接続される。

【0021】配線部40のうちアウトリガ部21に沿う領域は、図2等のようにタング部20およびアウトリガ部21から分離された宙吊り状態の中間可撓部40aとなっている。この中間可撓部40aは、隙間27をエッチングする前に予めフレキシャ12上に配線部40を形成しておき、エッチングによって隙間27を食刻したときに、配線部40の一部すなわち中間可撓部40aが隙間27のところに宙吊り状態で残ることができるように位置にパターニングされている。

【0022】上記中間可撓部40aは、タング部20とアウトリガ部21との間の隙間27に、アウトリガ部21に沿ってアウトリガ部21の内側に配されている。配線部40の先端側には導体層42が端子部45の方向を向くコーナ部40bが形成されている。このコーナ部40bも、上記隙間27に宙吊り状態に配されている。

【0023】上記のようにこの実施形態では、配線部40のアウトリガ部21に沿う領域にタング部20とアウトリガ部21とから分離した状態の中間可撓部40aとコーナ部40bを設けているため、配線部40が樹脂層41、43の吸脱湿や温度変化などによって変形して

も、その変形は宙吊り状態の中間可撓部40aとコーナー部40bによって吸収される。

【0024】このためタング部20やアウトリガ部21に配線部40の変形の影響が及ぶことが回避され、アウトリガ部21の変形が大幅に抑制されるとともに、タング部20のピッチ角 $\theta$ も正確なものとなる。フレキシャ12のタング部20とアウトリガ部21付近以外の大部分の領域は、厚さがフレキシャ12の数倍以上あるロードビーム11によって補強された格好となっているため、配線部40に応力が生じて変形することはない。

【0025】発明者らは、この実施形態のサスペンション10の配線部40が吸湿したときにタング部20のピッチ角 $\theta$ がどのように変化するかについて実験を行ったところ、ピッチ角変化量は約0.05degと小さなものであることが確認された。これに対し従来(図8)のように配線部がアウトリガ部に固定されているものは、タング部のピッチ角変化量が約0.3degと大きく、配線部の変形の影響が大きいことが確認された。すなわち本実施形態のサスペンション10によれば、タング部20のピッチ角変化が従来の約6分の1となり、タング部20の精度が大幅に改善されるようになった。

【0026】なお、図1に2点鎖線Mで示すように配線部40の一部を樹脂層41の一部によってアウトリガ部21とつないだ比較例の場合は、配線部40が吸湿したときのタング部20のピッチ角変化が上記実施形態のサスペンション10の約4倍になることも確認された。

【0027】本発明のサスペンション10のピッチスティフネス(図6に示す矢印P方向の剛性)は0.72μN・m/deg、ロールスティフネス(矢印R方向の剛性)は1.22μN・m/degであった。これに対し上記比較例のピッチスティフネスは0.84μN・m/deg、ロールスティフネスが1.36μN・m/degであった。つまり本発明のサスペンション10は、比較例に比べて剛性を約10%ほど低くできることが判った。

【0028】上記サスペンション10はフレキシャ12を構成している金属層と配線部40とが分離しているため、タング部20にピッチ角 $\theta$ をつけるために曲げ加工しても配線部40に生じる歪みが分散され、フレキシャ12に及ぼす影響が大幅に減少する点でも有利である。本実施形態のサスペンション10のピッチ角 $\theta$ のばらつきは、配線部40をアウトリガ部21に固定した場合のピッチ角 $\theta$ のばらつきと比較すると、約2分の1から3分の1に減少することも確認された。

【0029】図7に示すように中間可撓部40aの途中に弧状に湾曲した湾曲部50を設けることにより、配線部40を更に撓みやすくすれば、配線部40の変形や応力の影響がタング部20やアウトリガ部21に及ぶことを更に効果的に防ぐことができる。図7に示すサスペンション10の基本的な構成と作用効果は前記実施形態(図1)と同様であるから、両者に共通の部位に共通の

符号を付して説明は省略する。

【0030】

【発明の効果】請求項1に記載した本発明によれば、配線部の変形や応力がアウトリガ部やタング部に及ぶことを低減でき、その結果、配線部が変形等を生じてタング部の角度変化等が小さくなり、スライダの固定姿勢も安定化する。また配線部とアウトリガ部とが分離しているため、タング部にピッチ角をつけるなどの曲げ加工を行っても配線部に局所的な高応力が生じることを回避でき、配線部の信頼性を向上できるとともに、応力発生により形状を元に戻そうとする配線部からの力が小さくなるため、タング部の加工精度が向上する。

【0031】請求項2に記載した発明によれば、このサスペンションの製造プロセスなどにおいてサスペンションを扱う際に、配線部の中間可撓部が手などに触れにくくなり、配線部の損傷などを防ぐ上で有効である。そして請求項3に記載した発明によれば、配線部を更に撓みやすくすることができる。請求項4に記載した発明によっても中間可撓部の剛性を更に下げることができる。

【0032】一般にフレキシャはスライダが柔軟に姿勢変化できるように低剛性であることが望ましいが、請求項5に記載した発明によれば、配線部自体の剛性をさらに下げることができ、配線部の剛性がフレキシャの剛性に影響を与えることを抑制できるため、例えば左右方向の剛性を落とさずにピッチスティフネスおよびロールスティフネスを下げるなど、サスペンションの設計の自由度が広がる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態を示すディスク装置用サスペンションの一部の平面図。

【図2】 図1中のII-II線に沿う断面図。

【図3】 図1中のIII-III線に沿う断面図。

【図4】 図1中のIV-IV線に沿う断面図。

【図5】 図1に示されたサスペンションの全体の平面図。

【図6】 上記サスペンションの一部の分解斜視図。

【図7】 配線部の変形例を示すサスペンションの一部の平面図。

【図8】 従来のサスペンションの一部を示す斜視図。

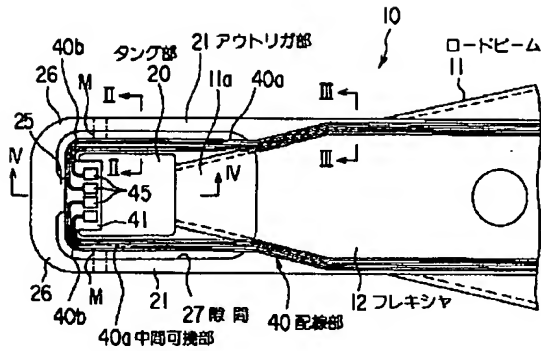
【符号の説明】

10…サスペンション  
11…ロードビーム  
12…フレキシャ  
20…タング部  
21…アウトリガ部  
27…隙間  
31…スライダ  
40…配線部  
40a…中間可撓部  
40b…コーナー部

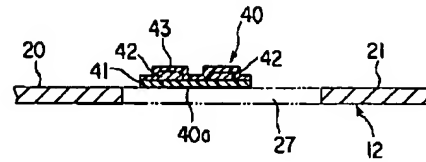
41…絶縁樹脂層

42…導体層

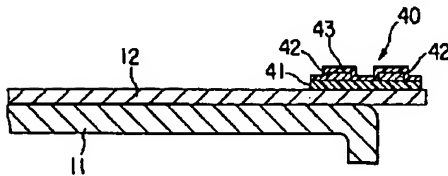
【図1】



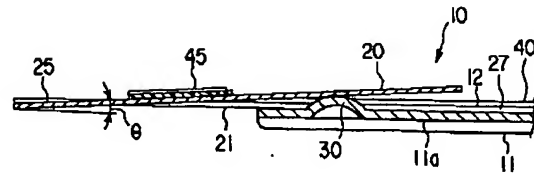
【図2】



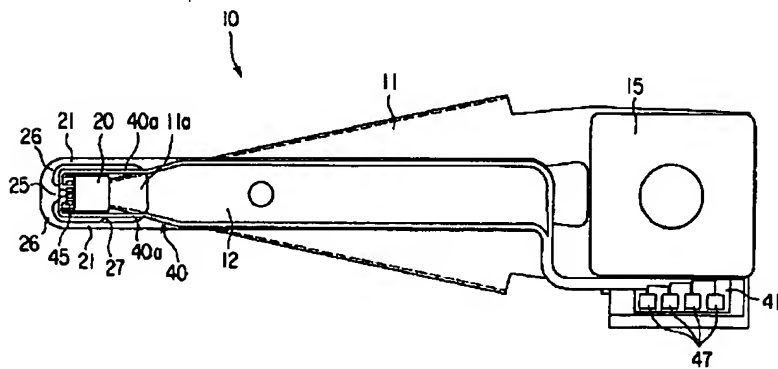
【図3】



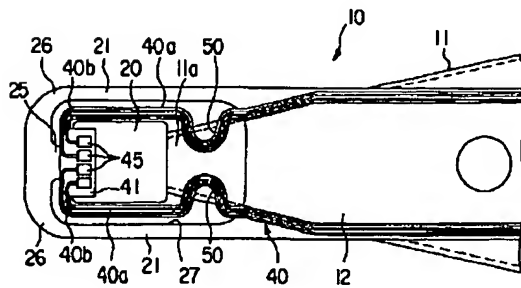
【図4】



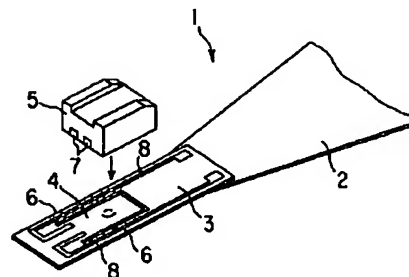
【図5】



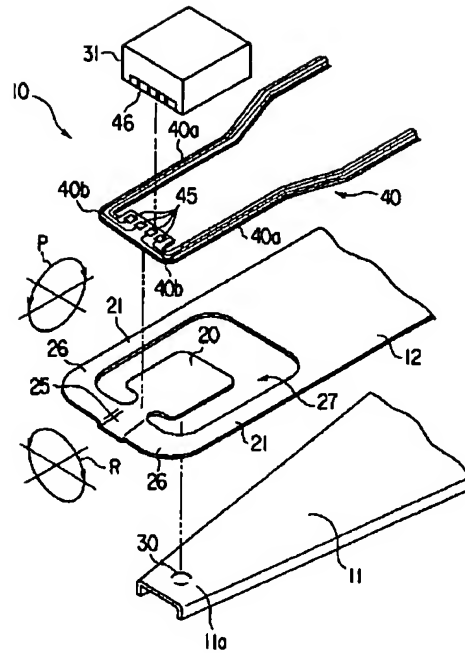
【図7】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 大河原 収  
神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056番地  
日本発条株式会社内

(72)発明者 鞍成 栄治  
神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056番地  
日本発条株式会社内